

基于双 MCU 结构的路灯远程监控终端设计*

刘墩平¹, 罗世亮²

(1. 华祥规划建筑设计有限公司, 合肥 230001; 2. 厦门大学 信息科学与技术学院, 福建 厦门 361005)

摘要: 设计一种双 MCU 结构的路灯远程监控终端。该终端利用 GPRS 和电力载波通信技术, 实现路灯监控的远程通信连接; 并采用复合控制策略实现路灯精准控制。现场应用测试表明该监控终端性能稳定, 实现了路灯监控的动态化远程管理。

关键词: 路灯; 远程监控; GPRS; 电力载波

Design of Intelligent Street Lamp Remote Monitoring Terminal Based on the Structure of Double MCU

LIU Tun-ping¹, LUO Shi-liang²

(1. Huaxiang Planning Architecture Design Co., Ltd, Hefei 230001, China;

2. School of Information Science and Technology, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract: A kind of the street lamp remote monitoring terminal based on the structure of double MCU was designed in this paper. Monitoring terminal using GPRS and power carrier communication technology realize the remote communication connection of street lamp monitoring, and using the hybrid control strategy realize accurate control of the street lamp. Field application tests show that the performance of monitoring terminal is stable, and realize the street lamp monitoring of the dynamic remote management.

Keywords: street lamp; remote monitoring; GPRS; power carrier

0 引言

智能路灯远程监控系统结构示意图如图 1 所示。监控终端是路灯远程监控系统的重要组成部分, 其性能直接决定了路灯远程监控系统性能优劣。智能化的监控终端涉及微机控制、无线通讯和传感检测等方面的技术, 是现代路灯远程监控系统设计重点和难点。

1 远程监控终端组成原理

监控终端采用模块化思想设计, 结构组成如图 2 所示。终端采用双 MCU 架构, MCU1 主要负责完成现场信息采集、通信管理和控制功能; MCU2 负责单灯节能控制、检测和人机界面显示。

监控终端采集路灯现场数据并对路灯进行控制和调整, 根据需要将采集的内容传送到监控中心, 同时接受来自监控中心的远程控制指令, 对现场进行控制。监控终端具有独立的运行能力, 当与监控中心通

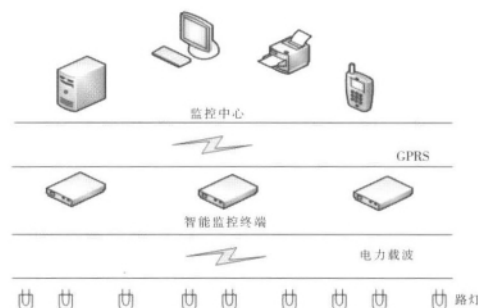


图 1 智能路灯远程监控系统结构示意图

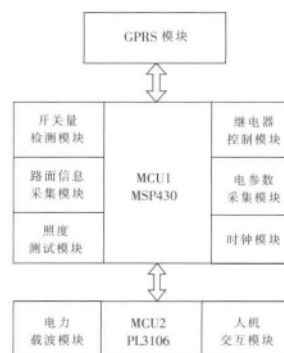


图 2 监控终端结构组成示意图

基金项目: 厦门市科技计划项目 (3502Z20103002) 资助。

作者简介: 刘墩平, 电气工程师, 研究方向为电气线路设计。

收稿日期: 2012-03-29

信中断时, 不影响其数据采集和控制功能。终端采用

二级通信机制,与监控中心之间采用 GPRS 方式通信,和路灯之间采用电力线载波方式通信,实现超越传统的“四遥”功能——遥控、遥测、遥信、遥调。

2 远程监控终端硬件设计

2.1 MCU 选型

综合考虑监控终端的功能要求及各种 MCU 的性能指标和资源,采用 MSP430F149 作为主 MCU,PL3106 作为辅助 MCU。

德州仪器(TI)推出的 MSP430 微处理器是一种基于 RISC 的 16 位混合信号处理器,它具有极低的功耗、丰富的片内外设和方便灵活的开发手段。MSP430 MCU 将智能外设、易用性、低成本以及业界最低功耗等优异特性完美结合在一起,广泛应用于工业/楼宇自动化、设备跟踪、工业监控和防篡改监控、警报安全系统、无线键盘/鼠标产品、无线游戏配件以及自动仪表测量基础设施 (AMI) 等领域。

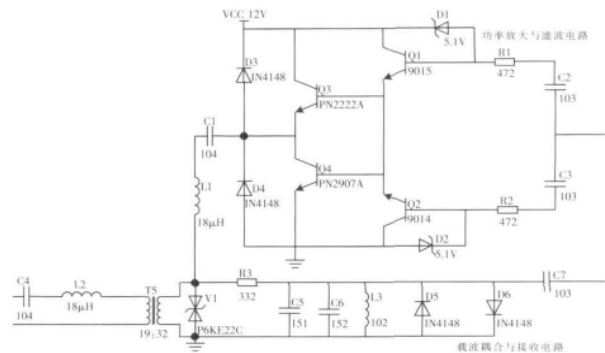
PL3106 除了具有功能强大的微处理器外,还提供了丰富的片内资源,尤其在电力线载波通信方面具有更大的优势,它的扩频通信单元是 PL2000 系列专用电力线载波通信集成电路的升级内核,具有更强的抗干扰能力、更高的数据通信速率和更大的软件可配置灵活性。PL3106 已经替代了 PL3105 产品并完全兼容了 PL3105 的功能,载波调制输出可软件配置为正弦波输出或方波输出。

2.2 电力载波通信电路设计

GPRS 通信和电力载波通信是监控终端实现其功能的重要保障,相关电路设计亦是监控终端硬件设计的重点。由于 GPRS 采用现成模块,电力载波通信电路设计便成了硬件设计的关键。

PL3106 芯片采用直接序列扩频的 BPSK 调制解调方式,相比于 ASK 和 FSK 调制解调方式,具有较低的误码率。载波通信电路包括功率直序扩频调制解调电路、功率放大与滤波电路、载波耦合与接收电路,如图 3 所示。其中直序扩频调制解调电路集成在 PL3106 芯片内部,只需设计外围配置电路(功率放大与滤波电路、载波耦合与接收电路)。

发射电压影响发射功率的大小,为简化电源设计,发射电压直接由 12V 的直流开关电源提供。D1 和 D2 有稳压的作用,D3 和 D4 用于电路保护,发射回路电容 C1、电感 L 用于调整发射电流和波形。减小 C1 和增大 L1 将减小发射电流和改善波形,反之则增大发射电流和波形失真情况。由于线圈的带载能力一定,调整 C1 和 L1 将影响线圈的发射功率和自身功耗。



机进行必要的防空转等保护。

一台水泵变频全速运行也不能达到设定的压力值时,系统会再启动一台电机投入工频运行,系统采用工频+变频的运行方式,变频电机降低频率,但仍在进行PID运算。如果一台变频电机能满足运行条件,此时又会停止工频电机的运行。

为了保障系统的稳定性,每台电机运行达到设定时间会自动切换,轮循工作,如果电机在检修中,不会进入轮循工作。为了防止变频电机和工频电机的频繁切换,在PLC程序上进行了相关设计。

采用西门子PLC的梯形图进行编程,流程图如图5所示。

4 结语

现场调试及长时间的工作情况证明,系统具有节约能源、减轻劳动力、运行可靠、工作稳定等特点。

参考文献

[1] 阮友德.电气控制与PLC[M].北京:人民邮电出版社,2009
[2] 张小娟.变频调速器在恒压供水系统的应用[J].机械与电子,2009,(9):66-68
[3] 张永惠,张燕宾.生产机械的调频调速[M].北京:机械工业出版社,2011

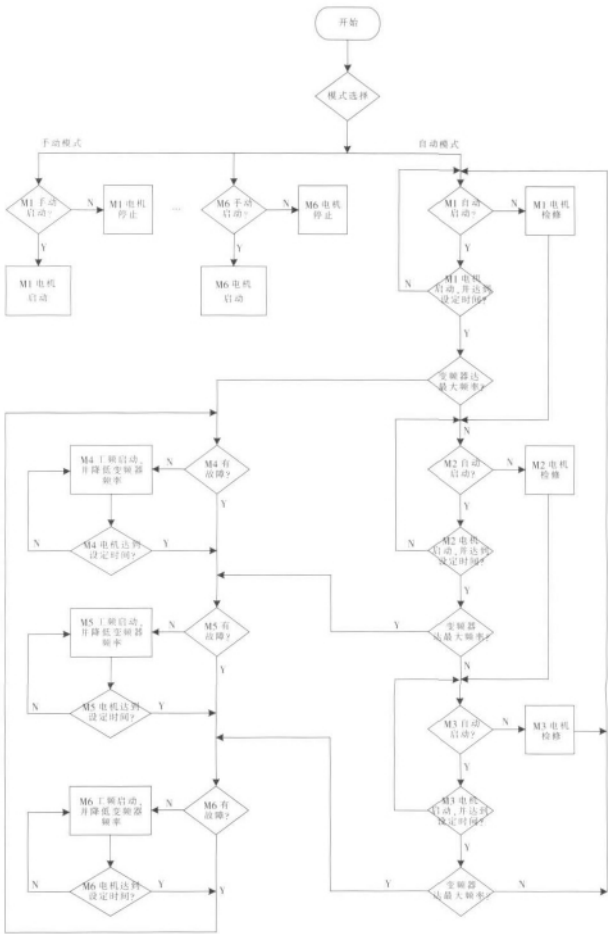


图5 程序流程

(上接第30页)

一定的影响,程序启动了定时器并在初始化阶段对其进行设置,利用定时中断程序对现场信息进行采样。程序控制流程如图4所示。

参考文献

[1] 贺一鸣,王崇贵,刘进宇.智能路灯控制系统设计与应用研究[J].现代电子技术,2010,(1):215-218
[2] 李宏超.智能路灯远程控制系统[D].郑州:郑州大学物理工程学院,2010:1-15
[3] 李信斋.基于GPRS的城市路灯监控系统的设计与实现[D].成都:电子科技大学,2010:15-31
[4] 苏全志,李春生,任殿义,等.路灯智能监控管理系统[J].电测与仪表,2004,(12):43-44
[5] 杜琼,周一届.电力载波通信技术[J].华北电力技术,2005,(02):51-55
[6] 张鸿祥,刘波,周瑞波.基于PL3105的载波抄表采集器的设计[J].电测与仪表,2007,(04):53-56

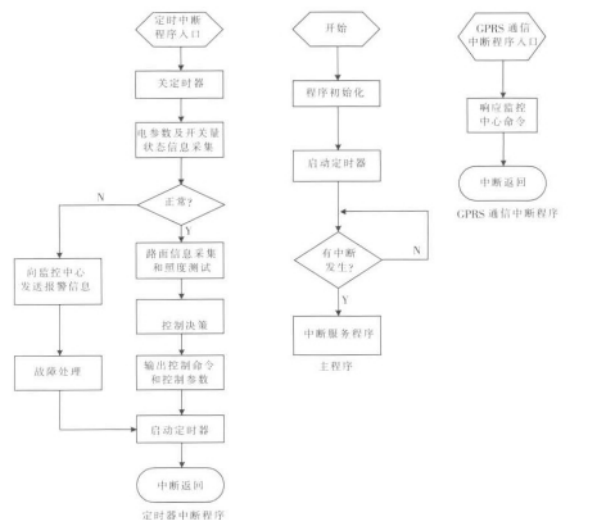


图4 主程序控制流程图

[7] 穆伟力,林景栋,唐妍,等.路灯远程监控系统中智能控制器的设计研究[J].计算机技术与发展,2011,(06):216-218